

PENINGKATAN TAHAP KOGNITIF VISUALISASI PELAJAR JURUSAN TEKNIKAL MELALUI LATIHAN-LATIHAN VISUALISASI

WIDAD OTHMAN
Open University Malaysia
LEE MING FOONG
Southern College

ABSTRAK - Kajian ini bertujuan untuk menilai kesan latihan visualisasi dalam peningkatan tahap kognitif visual di kalangan pelajar yang mempelajari mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan (LK). Reka bentuk kajian digunakan adalah kuasi-eksperimental dengan kumpulan kawalan ujian pra-ujian pos manakala sampel kajian adalah terdiri daripada kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan yang masing-masing mempunyai 26 orang, iaitu jumlahnya seramai 52 orang. Instrumen kajian pula merangkumi Ujian Kebolehan Ruang –Visualisasi, soalan temubual dan senarai semak pemerhatian. Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa selepas pendedahan latihan visualisasi, kumpulan rawatan mencapai peningkatan min skor tahap kognitif visualisasi yang signifikan jika dibandingkan dengan sebelum didedahkan latihan visualisasi (nilai signifikan ujian-t = .019). Hasil temu bual turut menunjukkan maklum balas yang positif dan komen konstruktif daripada pelajar rawatan. Selain itu, min skor kognitif visualisasi bagi kumpulan rawatan adalah lebih tinggi jika dibanding dengan kumpulan kawalan. Kesimpulannya, pendedahan latihan visualisasi berupaya mempertingkatkan tahap kognitif visualisasi pelajar. Oleh yang demikian, para guru digalakkan memasukkan latihan visualisasi dalam pengajaran dan pembelajaran LK memandangkan mata pelajaran ini amat memerlukan penggunaan kemahiran dan tahap kognitif visualisasi yang tinggi.

PENGENALAN

Kebolehan visualisasi merupakan kepintaran yang berkaitan dengan pemerhatian yang tajam, pemikiran visual, imej mental, kepekaan kepada bentuk dan sebagainya. Pelajar yang mempunyai kebolehan ini akan memproseskan maklumat dengan menggunakan otak kanan. Mereka suka belajar menggunakan visual dan memanipulasi objek untuk mendapatkan maklumat. Sehubungan dengan itu, pelajar yang mempunyai tahap yang tinggi dalam kecerdasan ini bermakna dia mempunyai daya visualisasi yang baik, serta berfikir dalam bentuk imej dan gambar (Gardner, 1996). Ini mungkin disebabkan hampir 90% input sensori otak ialah visual (Hopper, 2003). Menurut kajian yang dilaksanakan oleh para ahli pendidikan dan psikologi kognitif pembelajaran visual merupakan cara

pengajaran yang sangat sesuai untuk semua peringkat umur pelajar tentang cara berfikir dan belajar (Inspirasi, 2004).

Memandangkan literasi visual seseorang individu memberi kesan dan mempengaruhi ketrampilan individu berkenaan pada peringkat yang lebih tinggi, kemahiran visualisasi seharusnya menjadi objektif utama dan khasnya dalam pendidikan grafik pada semua peringkat pembelajaran visual (Bertoline, 2004). Oleh itu, unsur visualisasi seharusnya diterapkan dalam pengajaran dan pembelajaran Lukisan Kejuruteraan (LK) kerana mata pelajaran ini merangkumi peraturan teknikal atau kehendak lukisan dan juga kemahiran visualisasi yang tinggi (Olkun, 2003). Menurut Hatta (2001), pelajar perlu mengaplikasikan segala kefahaman dan pengetahuan yang dipelajari kepada bentuk lukisan atau geometri dalam mata pelajaran LK. Ini bermakna pelajar berupaya menyelesaikan masalah dalam LK dengan berkesan melalui sokongan penggunaan visualisasi. Pandangan ini selaras dengan Santos, et al. (1998) yang mengatakan bahawa kebanyakan pelajar menghadapi kesukaran untuk mengaplikasikan konsep dan teori untuk menyelesaikan masalah LK akibat kelemahan dalam kemahiran visualisasi. Hasil kajian Jayasree (2003) telah menunjukkan bahawa pelajar-pelajar LK di peringkat menengah atas kurang pendedahan untuk meningkatkan kemahiran visualisasi. Hanya melalui mata pelajaran Matematik dan Kemahiran Hidup, dan dari pengalaman latar belakang pelajar berkenaan sebagai pendedahan diperolehi. Sebagai satu faktor penting dalam penyelesaian masalah dan pembelajaran bidang kejuruteraan, kemahiran visualisasi dalam kalangan pelajar perlu diberi penekanan. Pelajar perlu visualisasi masalah LK dalam tiga dimensi untuk memahami mata pelajaran LK (Santos, et al., 1998). Pendapat ini turut disokong oleh Sorby (2001) yang mengesyorkan supaya pelajar menghadiri kursus kemahiran visualisasi sebelum mendaftar kursus grafik kejuruteraan.

Walaupun kebolehan visualisasi adalah sesuatu yang lahir secara semulajadi, tetapi kemahiran visualisasi dapat dipertingkatkan. Pendapat ini disokong oleh Wiley (1989), Sorby & Baartmans (2003) yang mengatakan bahawa individu yang mempunyai kebolehan visualisasi rendah dapat dilatih dalam proses pembelajaran untuk memperoleh kemahiran visualisasi. Setiap individu boleh mengetahui kemampuannya untuk menggambarkan objek secara mental (Wiley, 1990). Sehubungan dengan itu, kajian ini bertujuan untuk menilai kesan latihan visualisasi dalam peningkatan tahap kognitif visual di kalangan pelajar yang mempelajari mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan (LK).

MEDOTOLOGI KAJIAN

Kajian ini merupakan kajian gabungan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Reka bentuk kajian ini adalah kuasi-eksperimental dengan kumpulan kawalan ujian pra-ujian pos. Sampel kajian terdiri daripada kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan yang masing-masing mempunyai 26 orang, iaitu jumlahnya seramai 52 orang. Sampel kajian ini merupakan pelajar Tingkatan Empat yang mempelajari mata pelajaran LK di sebuah sekolah menengah teknik di Johor Bahru. Instrumen kajian pula merangkumi Ujian

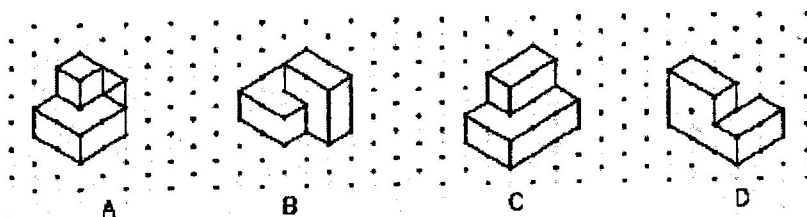
Kebolehan Ruang – Visualisasi, soalan temu bual dan senarai semak pemerhatian. Ujian Kebolehan Ruang – Visualisasi digunakan untuk menguji tahap visualisasi pelajar. Ujian ini merupakan pengubahsuaian instrumen yang digunakan oleh Jayasree (2003) dengan nilai koefisien .89 (melalui formula ramalan Spearman-Brown). Pada asalnya, ujian ini dibina oleh Wong (1992) dan telah diuji ke atas pelajar-pelajar Tingkatan Empat di Malaysia. Kebolehpercayaan item-item ujian ini yang diperolehi oleh Wong (1992) melalui kaedah Bahagi Dua adalah .82 (nilai korelasi); manakala nilai koefisien yang diperolehi melalui formula ramalan Spearman-Brown adalah .90. Ini menunjukkan bahawa ujian berkenaan mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang tinggi. Selain itu, ujian ini juga telah digunakan oleh Lam (1994) yang mengkaji tentang keupayaan ruang visual pelajar bagi LK. Data Ujian Kebolehan Ruang – Visualisasi dianalisis melalui perisian Statistical Package for the Social Science untuk mendapatkan frekuensi, peratusan dan nilai ujian-t. Manakala data temu bual dianalisis secara pengekodan dan kemudian dipersembahkan dalam bentuk transkrip dan kekerapan. Jadual 1 menunjukkan prosedur kajian ini secara terperinci.

JADUAL 1: Prosedur Kajian

Fasa Kajian	Sampel Kajian yang Terlibat	Instrumen Kajian Penilaian	Tempoh Masa
Sebelum Rawatan	Kumpulan Rawatan & Kumpulan Kawalan	Ujian Kebolehan Ruang Visualisasi	45 minit
Semasa Rawatan	Kumpulan Rawatan	Latihan Visualisasi (Enam Latihan telah diberikan)	10 minit untuk setiap latihan dan setiap minggu hanya 2 latihan diberikan.
Selepas Rawatan	Kumpulan Rawatan & Kumpulan Kawalan	Ujian Kebolehan Ruang Visualisasi	45 minit
	Kumpulan Rawatan	Temu bual	Tidak ada had masa
	Kumpulan Rawatan	Pemerhatian	Tidak ada had masa

Rawatan kajian ini merupakan latihan visualisasi kerana latihan visualisasi amat penting dalam usaha mempertingkatkan kemahiran visualisasi sehingga wujudnya cadangan bahawa kursus visualisasi dijadikan prasyarat bagi mata pelajaran LK. Latihan yang digunakan dalam kajian ini adalah ubahsuaian dari "Introduction To 3D Spatial Visualization: An Active Approach" oleh Sorby dan Wysocki (2003). Latihan-latihan Sorby dan Wysocki (2003) dipilih kerana latihan berkenaan dibina berdasarkan Konsep-konsep Lukisan Kejuruteraan. Terdapat enam latihan visualisasi didedahkan kepada responden dalam kajian ini iaitu Isometri, Ortografik, Hamparan, Pantulan, Keratan dan Kombinasi. Setiap latihan terdiri daripada enam masalah yang perlu diselesaikan oleh pelajar dan guru akan membincangkan jawapan yang tepat dalam kelas. Berikut merupakan satu contoh latihan visualisasi isometri.

1.



KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN KAJIAN

Pencapaian kognitif visualisasi pelajar dianalisis dengan membandingkan min skor pencapaian kognitif visual pada awal kajian dan akhir kajian bagi kedua-dua kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Selain itu, kehomogenan pencapaian tahap kognitif visual kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan pada awal kajian turut dibincangkan. Analisis diskriptif dan Ujian-t (independent- samples t-test) digunakan dalam perbincangan topik ini. Untuk memastikan kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan adalah sama daripada segi tahap kognitif visual pada peringkat awal, ujian-t dijalankan terhadap skor-skor ujian-ujian kognitif visual bagi kedua-dua kumpulan. Dari Jadual 2, min skor visualisasi bagi kumpulan rawatan ialah 2.7565 manakala untuk kumpulan kawalan ialah 2.9169. Perbezaan min skor visualisasi untuk kedua-dua kumpulan adalah 0.1604.

JADUAL 2: Statistik Sampel Berkenaan Kognitif Visualisasi Bagi Kumpulan Rawatan Dan Kumpulan Kawalan Pada Awal Kajian

Kognitif Visual	Kumpulan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Awal Kajian	Rawatan	26	2.7565	.31348	.06148
	Kawalan	26	2.9169	.42706	.08375

Dengan merujuk kepada Jadual 3, hasil analisis ujian-t menunjukkan nilai signifikan (.129) yang melebihi 0.025 bagi skor kognitif visualisasi. Maka, tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara min skor bagi kumpulan rawatan dengan min skor kumpulan kawalan dalam kognitif visualisasi. Ini bermakna kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan mempunyai pencapaian yang sama dari segi kognitif visualisasi pada peringkat awal kajian.

JADUAL 3: Ujian-t (independent- samples t-test) Berkenaan Kognitif Visualisasi Bagi Kumpulan Kawalan Dan Kumpulan Rawatan Pada Awal Kajian

Kognitif Visual	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
						Lower	Upper
Visualisasi	-1.544	50	.129	-.1604	.10390	-.36906	.04830

Jadual 4 menunjukkan min skor pencapaian kognitif visualisasi seramai 26 orang pelajar kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan sebelum dan selepas pendedahan latihan visualisasi. Daripada jadual ini, terdapat pelajar yang mendapat perbezaan skor menurun, yang sama dan yang meningkat. Skor menurun yang terendah ialah 0.34 manakala skor meningkat yang tertinggi ialah 0.50 bagi kumpulan rawatan. Min perbezaan skor visualisasi antara skor terendah dan skor tertinggi ialah 0.115. Pada keseluruhannya, pelajar kumpulan rawatan menunjukkan peningkatan skor kecuali R16, R20, R20 dan R25. Untuk mengenal pasti masalah yang dihadapi oleh pelajar berkenaan, bual temu telah dijalankan. Akan tetapi pelajar-pelajar berkenaan tidak memberikan kerjasama yang sewajarnya kecuali R20. Sehubungan itu, pelajar R22 yang juga menghadapi masalah penurunan skor telah dibual temu. Hasil temu bual adalah seperti yang berikut:

P : Adakah anda menghadapi masalah dalam mempelajari LK?

R22 : Ya.

P : Mengapa?

R22 : Saya perlu cikgu tunjuk step by step (langkah demi langkah) dan tunjuk ajar dari rakan untuk part (bahagian) yang tidak dapat buat.

P : Ini bermakna anda perlu diterangkan setiap langkah penyelesaian masalah dan diulang sekali lagi untuk memahami satu-satu konsep lukisan?

R22 : Ya, betul.

P : Adakah anda tidak dapat bayangkan apa yang cikgu cuba sampaikan?

R22 : Ya.

(nota: pelajar ini tidak mengambil kesemua latihan visualisasi yang diberikan, hanya 2 daripada 6 latihan.)

Seterusnya, pelajar R1 yang menunjukkan peningkatan skor dalam visualisasi turut ditemu bual untuk mendapatkan gambaran yang lebih mendalam. Hasil bual temu adalah seperti yang berikut:

P : Adakah anda menghadapi masalah dalam mempelajari LK?

R1 : Tidak.

P : Mengapa?

R1 : Sebab cikgu sering bagikan kita orang latihan blok. Saya suka latihan gitu. Selain itu cikgu juga beri banyak contoh dalam kelas. Lagi banyak contoh lagi saya cepat faham.

**JADUAL 3: Ujian-t (*independent- samples t-test*) Berkenaan Kognitif
Visualisasi Bagi Kumpulan Kawalan Dan Kumpulan
Rawatan Pada Awal Kajian**

Kognitif Visual	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
						Lower	Upper
Visualisasi	-1.544	50	.129	-.1604	.10390	-.36906	.04830

Jadual 4 menunjukkan min skor pencapaian kognitif visualisasi seramai 26 orang pelajar kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan sebelum dan selepas pendedahan latihan visualisasi. Daripada jadual ini, terdapat pelajar yang mendapat perbezaan skor menurun, yang sama dan yang meningkat. Skor menurun yang terendah ialah -0.34 manakala skor meningkat yang tertinggi ialah 0.50 bagi kumpulan rawatan. Min perbezaan skor visualisasi antara skor terendah dan skor tertinggi ialah 0.115. Pada keseluruhannya, pelajar kumpulan rawatan menunjukkan peningkatan skor kecuali R16, R20, R20 dan R25. Untuk mengenal pasti masalah yang dihadapi oleh pelajar berkenaan, bual temu telah dijalankan. Akan tetapi pelajar-pelajar berkenaan tidak memberikan kerjasama yang sewajarnya kecuali R20. Sehubungan itu, pelajar R22 yang juga menghadapi masalah penurunan skor telah dibual temu. Hasil temu bual adalah seperti yang berikut:

P : Adakah anda menghadapi masalah dalam mempelajari LK?

R22 : Ya.

P : Mengapa?

R22 : Saya perlu cikgu tunjuk step by step (langkah demi langkah) dan tunjuk ajar dari rakan untuk part (bahagian) yang tidak dapat buat.

P : Ini bermakna anda perlu diterangkan setiap langkah penyelesaian masalah dan diulang sekali lagi untuk memahami satu-satu konsep lukisan?

R22 : Ya, betul.

P : Adakah anda tidak dapat bayangkan apa yang cikgu cuba sampaikan?

R22 : Ya.

(nota: pelajar ini tidak mengambil kesemua latihan visualisasi yang diberikan, hanya 2 daripada 6 latihan.)

Seterusnya, pelajar R1 yang menunjukkan peningkatan skor dalam visualisasi turut ditemu bual untuk mendapatkan gambaran yang lebih mendalam. Hasil bual temu adalah seperti yang berikut:

P : Adakah anda menghadapi masalah dalam mempelajari LK?

R1 : Tidak.

P : Mengapa?

R1 : Sebab cikgu sering bagikan kita orang latihan blok. Saya suka latihan gitu. Selain itu cikgu juga beri banyak contoh dalam kelas. Lagi banyak contoh lagi saya cepat faham.

P : Bolehkah anda terangkan dengan lebih lanjut tentang latihan blok?

R1: Latihan blok itu adalah adalah blok...entah macam mana nak terang...tapi seronok. Latihan gitu membantu saya dalam imaginasi saya.

Untuk pelajar kumpulan kawalan pula (rujuk Jadual 4), terdapat pelajar yang mendapat perbezaan skor menurun, yang sama dan yang meningkat. Skor menurun yang terendah ialah -0.33 manakala skor meningkat yang tertinggi ialah 0.50. Pada keseluruhannya, min perbezaan skor bagi skor terendah dan skor tertinggi ialah 0.102.

**JADUAL 4 : Min Skor Pencapaian Kognitif Visualisasi
Pelajar Rawatan dan Kawalan**

Kumpulan P	Rawatan			Kumpulan P	Kawalan		
	Tahap Visualisasi				Tahap Visualisasi		
	AwK	AkK	Beza		Beza	AkK	Beza
R1	2.83	3.00	+0.17	R1	2.67	2.83	+0.16
R2	3.67	4.17	+0.50	R2	2.67	2.83	+0.17
R3	2.83	3.00	+0.17	R3	2.33	2.50	+0.17
R4	3.00	3.00	0	R4	2.67	2.67	0
R5	2.83	3.00	+0.17	R5	2.67	2.67	0
R6	2.67	2.67	0	R6	2.83	2.67	-0.17
R7	3.33	3.33	0	R7	3.00	2.67	-0.33
R8	2.50	3.00	+0.50	R8	2.50	3.00	+0.50
R9	3.33	3.50	+0.17	R9	3.17	3.33	+0.17
R10	2.17	2.33	+0.16	R10	2.17	2.17	0
R11	2.17	2.67	+0.50	R11	2.83	2.50	-0.33
R12	3.17	3.33	+0.16	R12	2.33	2.50	+0.17
R13	3.33	3.33	0	R13	2.33	2.67	+0.33
R14	2.00	2.17	+0.17	R14	2.67	2.83	+0.17
R15	2.83	2.83	0	R15	2.67	2.50	-0.17
R16	3.67	3.33	-0.34	R16	2.33	2.50	+0.17
R17	3.33	3.67	+0.33	R17	2.83	3.00	+0.17
R18	2.83	3.00	+0.17	R18	2.67	3.00	+0.33
R19	3.00	3.17	+0.17	R19	2.67	2.83	+0.17
R20	3.00	2.67	-0.33	R20	3.00	3.33	+0.33
R21	2.67	3.00	+0.33	R21	3.17	3.17	0
R22	3.17	3.00	-0.17	R22	3.00	3.00	0
R23	2.67	2.67	0	R23	3.33	3.67	+0.33
R24	2.67	2.83	+0.16	R24	3.00	3.17	+0.17

R25	3.33	3.00	-0.33	R25	3.33	3.33	0
R26	2.83	3.17	+0.34	R26	2.83	3.00	+0.17

Penunjuk: P = Pelajar, AwK = Awal Kajian, AkK = Akhir Kajian, Beza = Perbezaan

Dengan merujuk kepada Jadual 5, hasil analisis ujian-t menunjukkan bahawa nilai signifikan skor visualisasi bagi kumpulan rawatan ialah .019, iaitu tidak melebihi .025. Ini bermakna wujudnya perbezaan min skor visualisasi yang signifikan pada awal kajian dan akhir kajian bagi kumpulan rawatan pada aras keyakinan .05 (5%). Bagi kumpulan kawalan pula, hasil analisis ujian-t menunjukkan bahawa nilai signifikan skor visualisasi adalah .283 adalah melebihi .025. Ini bermakna pada aras keyakinan .05 (5%), tiada perbezaan yang signifikan di antara min skor visualisasi pada awal kajian dan akhir kajian untuk pelajar kawalan.

**JADUAL 5 : Ujian-T Sampel Berpasangan Berkenaan Kognitif Visualisasi Pada
Awal Kajian dan Akhir Kajian Bagi Kumpulan
Rawatan dan Kumpulan Kawalan**

Kumpulan	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Rawatan	-.1151	.23409	.04591	-.2097	-.0206	-2.508	25	.019
Kawalan	-.0514	.23872	.04682	-.1478	.0450	-1.098	25	.283

Jadual 6 menunjukkan hasil analisis pencapaian tahap kognitif visualisasi bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan pada awal kajian dan akhir kajian. Didapati pencapaian tahap visualisasi untuk kumpulan kawalan tidak menunjukkan sebarang peningkatan. Pencapaian tahap visualisasi kumpulan kawalan masih berada pada tahap rendah, tetapi bilangan pelajar yang mencapai tahap sederhana telah meningkat dari 8 orang (30.8%) ke 11 orang (42.3%). Namun begitu, kumpulan rawatan menunjukkan peningkatan yang lebih memuaskan, iaitu tahap pencapaian visualisasi kumpulan ini telah meningkat dari tahap rendah ke tahap sederhana, iaitu bilangan pelajar yang mencapai tahap sederhana telah meningkat dari 12 orang (46.2%) ke 17 orang (65.4%). Malah, terdapat seorang pelajar (3.8%) yang berjaya mencapai tahap tinggi dalam visualisasi.

JADUAL 6: Pencapaian Tahap Kognitif Visualisasi Bagi Kumpulan Kawalan Dan Kumpulan Rawatan Pada Awal Kajian Dan Akhir Kajian

Pencapaian Kognitif Visualisasi		Kumpulan Kawalan				Kumpulan Rawatan			
		Skor		Tahap		Skor		Tahap	
		AkK	AwK	AkK	AwK	AkK	AwK	AkK	AwK
Tahap Rendah	f	18	15	R E N D A H	R E N D A H	14	8	R E N D A H	S E D E R H A N A
	%	69.2	57.7			53.8	30.8		
Tahap Sederhana	f	8	11			12	17		
	%	30.8	42.3			46.2	65.4		
Tahap Tinggi	f	0	0			0	1		
	%	0	0			0	3.8		
Jumlah	f	26	26			26	26		
	%	100	100			100	100		

Penunjuk: f = kekerapan, % = Peratus, AwK = Awal Kajian, AkK = Akhir Kajian

Untuk menguji sama ada latihan visualisasi memberi kesan kepada kumpulan rawatan atau tidak, min skor kognitif visualisasi di akhir kajian untuk kedua-dua kumpulan dianalisis melalui Ujian-t (Independent samples t-test) seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 7 dan Jadual 8. Dari Jadual 7, hasil analisis ujian-t menunjukkan bahawa nilai signifikan melebihi .025 untuk min skor kognitif visualisasi. Ini bermakna tidak wujudnya perbezaan min skor kognitif visualisasi yang signifikan di antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Namun begitu, dengan merujuk kepada Jadual 8, min skor kognitif visualisasi bagi kumpulan rawatan adalah lebih tinggi jika dibanding dengan kumpulan kawalan. Perbezaan min skor kognitif visualisasi antara pelajar rawatan dan pelajar kawalan untuk kognitif visualisasi 0.1731 (3.0321 dengan 2.8590).

JADUAL 7 : Statistik Sampel Berkenaan Pencapaian Kognitif Visualisasi Bagi Kumpulan Rawatan Dan Kumpulan Kawalan di Akhir Kajian

Kognitif Visual	Kumpulan	Min	Mak	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Visualisasi	Kawalan	2.17	3.67	2.8590	.34219	.06711
	Rawatan	2.17	4.17	3.0321	.40830	.08007

JADUAL 8 : Ujian-t (Independent Sampels T-Test) Berkenaan Kognitif Visualisasi Bagi Kumpulan Rawatan Dan Kumpulan Kawalan di Akhir Kajian

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
						Lower	Upper
Visualisasi	1.657	50	.104	.1731	.10448	-.03677	.38293

Dapatan kajian Alias et al. (2002) adalah selaras dengan dapatan kajian ini. Alias et al. telah mengkaji keberkesanan aktiviti lakaran dan manipulasi untuk mempertingkatkan kemahiran visualisasi pelajar Kejuruteraan Awam di politeknik Malaysia dengan melibatkan 29 orang pelajar kumpulan rawatan dan 28 orang pelajar kumpulan kawalan. Dapatan kajian Alias et al. menunjukkan bahawa wujudnya perbezaan yang signifikan antara pencapaian kemahiran visualisasi pelajar kumpulan rawatan dan pelajar kumpulan kawalan dengan perbezaan skor 1.6 (5.8%). Dapatan kajian ini turut mempunyai kesamaan dengan dapatan kajian Ahmad Rafi et al. (2006) yang melibat 138 orang sampel kajian melalui latihan dalam LK untuk mempertingkatkan keupayaan visualisasi pelajar. Laporan kajian mereka menunjukkan bahawa terdapat perbezaan signifikan antara keupayaan visualisasi pelajar kumpulan rawatan dan pelajar kumpulan kawalan. Dapatan kajian ini turut selaras dengan dapatan kajian Czapka et al. (2007) yang melibatkan 33 orang pelajar kumpulan rawatan dan 35 orang pelajar kumpulan kawalan di University of Illinois Urbana-Champaign untuk mempertingkatkan kemahiran visualisasi dalam kursus Introductory Engineering Graphics. Dapatan kajian Czapka et al. menunjukkan bahawa terdapat peningkatan kemahiran visualisasi kumpulan rawatan berbanding dengan kumpulan kawalan.

KESIMPULAN KAJIAN

Sebagai kesimpulannya, masalah kognitif visualisasi yang sering dihadapi oleh pelajar kejuruteraan dapat diatasi melalui bahan visual dan pendekatan pembelajaran yang berunsurkan visualisasi. Pandangan ini selaras dengan pendapat Piburn et al. (2002) yang mengatakan bahawa isu “pemindahan” maklumat adalah sangat penting dalam usaha mempertingkatkan kognitif visual pelajar, seperti hasil kajian mereka yang menunjukkan bahawa kognitif visual pelajar dapat dipertingkatkan melalui pengajaran dan seterusnya dapat memperbaiki lagi hasil pembelajaran pelajar. Sebagai seorang pendidik, kita harus memahami bahawa setiap pelajar merupakan individu yang unik sehingga masing-masing mempunyai ciri-ciri yang berbeza. Dalam dunia ini, tiada pelajar yang tidak “mengerti” tetapi pendekatan pengajaran pendidik yang tidak dapat merangsangkan pembelajaran pelajar. Salah satu ciri seseorang pelajar yang dapat dikenalpastikan adalah melalui tahap kognitif visualisasi. Pendidik seharusnya memberi penekanan dalam aspek-aspek agar dapat mewujudkan sesi pengajaran dan pembelajaran

yang berkesan. Maklumat yang diperolehi daripada aspek ini patut diaplikasikan dalam pengajaran lukisan kejuruteraan. Adalah diharapkan hasil kajian ini memberi manfaat kepada pihak yang berkaitan dan kualiti mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan dapat dipertingkatkan dengan lebih baik lagi

RUJUKAN

- Ahmad Rafi, Khairul Anuar Samsudin dan Azniah Ismail. (2006). On Improving Spatial Ability Through Computer-Mediated Engineering Drawing Instruction. *Educational Technology & Society*, 9 (3), 149-159.
- Alias, M., Black, T. R. dan Gray, D. E. (2002). Effect of Instructions on Spatial Visualisation Ability in Civil Engineering Students. *International Education Journal*. Vol 3(1). Dicapai pada 28 February 2006, dari <http://ehlt.flinders.edu.au/education/iej/articles/v3n1/Alias/paper.pdf>.
- Baartmans, B. dan Sorby, S. (2003). *Introduction To 3D Spatial Visualization: An Active Approach*. USA: Thomson Delmar Learning.
- Bertoline, G.R. (2003). *Visual Science: An Emerging Dicipline*. Dicapai pada 25 Julai 2003, dari <http://www.Tech.purdue.edu/cg/facstaff/grbertol/portugal/>
- Czapka, J. T., Moeinzadeh, M. H. dan Leake, J. M. (2007). Application of Rapid Prototyping Technology to Improve Spatial Visualization. Dicapai pada 8 Mac 2007, dari <http://leake.ge.uiuc.edu/Czapka/ASEEPaperCzapka.doc>.
- Hatta Ismail. (2001). *Kefahaman Instrumental Dan Kefahaman Relasional Pelajaran Dalam Topik Lukisan Orthigrafik Dan Pandangan Keratan*. Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Sarjana.
- Hopper, C. (2003). *Practicing College Learning Strategies*. 3rd ed. Houghton Mifflin.
- Software Inc. (2004). *The Power of Visual Learning*. Dicapai pada 17 April 2004, dari <http://www.inspiration.com/vlearning/idx.cfm>
- Jayasree Jayadevan. (2003). *Keberkesanan Grafik Komputer dan Latihan Kemahiran Spatial Ke Atas Pelajar Lukisan Kejuruteraan-Satu Kajian Kes*. Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Sarjana.
- Lam, S. Y. (1994). *Spatial Ability, Formal Reasoning Ability And Field Dependent and Independent as Predictors of Form IV Students' Achievements in Geometry and Engineering Drawing*. Universiti Malaya: Tesis Sarjana.
- Olkun, S. (2003). Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Activities [Electronic version]. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*. Dicapai pada 17 Dis 2004, dari www.ex.ac.uk/cimt/ijmtl/ijabout.htm.
- Piburn, M. D., Reynolds, S. J., Leedy, D. E., McAuliffe, C. M., Birk, J. P. dan Johnson, J. K. (2002). *The Hidden Earth: Visualization of Geologic Features and their Subsurface Geometry*. Kertas Kerja dibentangkan di Annual Meeting Of The National Association For Research In Science Teaching, New Orleans, LA. Pada 7-10 April 2002.
- Sorby, S.A. (2001). Improving the Spatial Skills of Engineering Students: Impact on Graphics Performance and Retention. *Engineering Design Graphics Journal*. 65(3). 31-36.
- Sorby, S.A. (2003). *Introduction to 3D Spatial Visualization : An Active Approach*. Thomson/ Delmar Learning: Clifton Park, N.Y.

- Santos, E. D., Yee, Cheng L., dan Petreche, J. R. D. (1998) An On-line Interactive Tutorial on Projective Geometry. Proceeding of 8th International Conference On Engineering Computer Graphics and Descriptive Geometry. 31 July – 3 August 1998. USA:ICECGDG.
- Wiley, S.E. (1990a) An Hierarchy of Visual Learning. Engineering Design Graphics Journal. 54. 30-35.
- Wiley, S.E. (1990b) Computer Graphics and the Development of Visual Perception in Engineering Graphics Curricula. Engineering Design Graphics Journal. 54. 39-43.
- Wong, C. K. (1992). Validation of a Test of Spatial Ability And a Study of Some of Its Correlates. Universiti Malaya: Tesis Sarjana.